

**PRA RENCANA PABRIK**  
**FORMALDEHID ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) DARI METANOL ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) DAN UDARA**  
**( $\text{O}_2$ ) DENGAN PROSES OKSIDASI MENGGUNAKAN KATALIS**  
 **$\text{Fe}_2\text{O}_3$  DAN  $\text{MoO}_3$**   
**KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**  
**PERANCANGAN ALAT UTAMA**  
**ABSORBER PACKED COLUMN**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:**

**LATHIFATUL ULYAH**

**1514032**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
**2019**

**PRA RENCANA PABRIK**  
**FORMALDEHID ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) DARI METANOL ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) DAN UDARA**  
**( $\text{O}_2$ ) DENGAN PROSES OKSIDASI MENGGUNAKAN KATALIS**  
 **$\text{Fe}_2\text{O}_3$  DAN  $\text{MoO}_3$**   
**KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**  
**PERANCANGAN ALAT UTAMA**  
**ABSORBER PACKED COLUMN**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:**

**LATHIFATUL ULYAH      1514032**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2019**



**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**FORMALDEHID ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) DARI METANOL ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) DAN UDARA  
( $\text{O}_2$ ) DENGAN PROSES OKSIDASI MENGGUNAKAN KATALIS  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  DAN  $\text{MoO}_3$**

**KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
ABSORBER PACKED COLUMN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Menempuh Wisuda Sarjana  
Pada Jenjang Strata Satu (S-1)  
Di Institut Teknologi Nasional Malang**

**Disusun Oleh:**  
**LATHIFATUL ULYAH    NIM. 1514032**

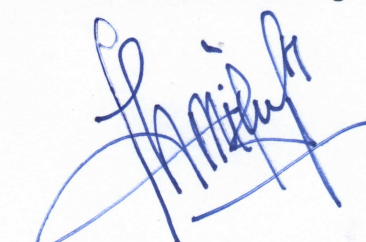
**Malang, 30 Juli 2019**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Kimia



M. Istnaeny Hudha, ST. MT.  
NIP. P. 1030400400

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Faidliyah Nilna Minah, ST. MT.  
NIP. P. 1030400392

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : LATHIFATUL ULYAH

NIM : 1514032

Jurusan/Program studi: TEKNIK KIMIA

Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK FORMALDEHID ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) DARI  
METANOL ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) DAN UDARA ( $\text{O}_2$ ) DENGAN PROSES  
OKSIDASI MENGGUNAKAN KATALIS  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  DAN  $\text{MoO}_3$

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Rabu


Tanggal : 17 Juli 2019

Nilai : B+

 Ketua,


M. Istnaeny Hudha, ST, MT  
NIP. P. 1030400400

Sekretaris,

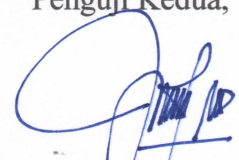
  
Rini Kartika Dewi, ST, MT  
NIP. P. 1030100370

Anggota Penguji,

Penguji Pertama,

  
M. Istnaeny Hudha ST, MT  
NIP. P. 1030400400

Penguji Kedua,

  
Ir. Muyassaroh, MT  
NIP. Y. 1039700306

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : LATHIFATUL ULYAH  
NIM : 1514032  
Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Kimia (S-1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul :

**FORMALDEHID ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) DARI METANOL ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) DAN UDARA  
( $\text{O}_2$ ) DENGAN PROSES OKSIDASI MENGGUNAKAN KATALIS  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  DAN  $\text{MoO}_3$**

**KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
ABSORBER PACKED COLUMN**

Adalah Skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain yang tidak disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 01 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



LATHIFATUL ULYAH  
NIM. 1514032

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pra Rencana Pabrik Formaldehid ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) dari Metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) dan Udara ( $\text{O}_2$ ) dengan Proses Oksidasi menggunakan Katalis  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan  $\text{MoO}_3$  Kapasitas Produksi 50.000 Ton/Tahun”** dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Faidliyah Nilna Minah, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Skripsi
5. Kedua orang tua kami yang telah memberikan dukungan serta doa kepada kami
6. Bapak/Ibu dosen, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini.

Malang, 01 Agustus 2019

**Penyusun**

## INTISARI

Pra Rencana Formaldehid ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) Dari Metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) dan Udara ( $\text{O}_2$ ) dengan Proses Oksidasi Menggunakan Katalis  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan  $\text{MoO}_3$  ini mengambil lokasi pendirian di Bontang, Kalimantan Timur, dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas produksi : 50.000 ton/tahun
- Waktu operasi : 300 hari
- Bahan utama : methanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )
- Bahan pembantu : udara ( $\text{O}_2$ )
- Utilitas : Air, steam, dowertherm A, listrik dan bahan bakar
- Organisasi perusahaan:
  - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas
  - ✓ Struktur : Garis dan Staff
  - ✓ Karyawan : 192 orang
- Analisa ekonomi
  - ✓ TCI : Rp. 134.883.099.817
  - ✓  $\text{ROI}_{\text{AT}}$  : 21%
  - ✓ POT : 3,2 tahun
  - ✓ BEP : 43,23%
  - ✓ IRR : 18,40%

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Rencana Formaldehid ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) Dari Metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) dan Udara ( $\text{O}_2$ ) dengan Proses Oksidasi Menggunakan Katalis  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan  $\text{MoO}_3$  layak untuk didirikan.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
INTISARI .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
1. PENDAHULUAN .....	I-1
2. SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....	II-1
3. NERACA MASSA .....	III-1
4. NERACA PANAS .....	IV-1
5. SPESIFIKASI PERALATAN .....	V-1
6. PERANCANGAN ALAT UTAMA .....	VI-1
7. INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VII-1
8. UTILITAS .....	VIII-1
9. TATA LETAK .....	IX-1
10. STRUKTUR ORGANISASI.....	X-1
11. ANALISIS EKONOMI .....	XI-1
12. KESIMPULAN .....	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS A PERHITUNGAN NERACA MASSA	
APPENDIKS B PERHITUNGAN NERACA PANAS	
APPENDIKS C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN	
APPENDIKS D PERHITUNGAN UTILITAS	
APPENDIKS E PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Tabel Analisis Kebutuhan Hasil Reaksi Pada Pembuatan Formaldehid Konversi 99% .....	I-6
Tabel 1.2.	Tabel Analisa Ekonomi Pembuatan Formaldehid .....	I-6
Tabel 1.3.	Data Impor Formaldehid Beberapa Tahun Terakhir .....	I-7
Tabel 1.4.	Data Ekspor Formaldehid Beberapa Tahun Terakhir.....	I-7
Tabel 2.1.	Macam-Macam Proses Pembuatan Formaldehid .....	II-4
Tabel 5.1.	Ringkasan Spesifikasi Keseluruhan Peralatan.....	V-1
Tabel 7.1.	Instrumentasi Peralatan Pra Rencana Pabrik Formaldehid.....	VII-2
Tabel 7.2.	Alat-Alat Keselamatan Kerja Pada Pabrik.....	VII-7
Tabel 10.1.	Jadwal Kerja Karyawan Shift .....	X-11
Tabel 10.2.	Daftar Upah (Gaji) Karyawan .....	X-16
Tabel 11.1.	Total <i>Capital Investment</i> (TCI) .....	XI-3
Tabel 11.2.	Total <i>Production Cost</i> (TPC) .....	XI-5

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Lokasi Pabrik Formaldehid .....	I-11
Gambar 2.1.	Blok Diagram Proses Katalis Perak .....	II-2
Gambar 2.2.	Blok Diagram Proses Katalis Logam Oksida.....	II-3
Gambar 9.1.	Peta Lokasi Pabrik Formaldehid .....	IX-3
Gambar 9.2.	Tata Letak Bangunan Pabrik Formaldehid.....	IX-5
Gambar 9.3.	Skema Tata Peralatan Pabrik Formaldehid .....	IX-8
Gambar 10.1	Struktur Organisasi Perusahaan Formaldehid .....	X-9
Gambar 11.1.	Grafik BEP .....	XI-6
Gambar 11.2.	Grafik SDP .....	XI-6